
The conference «University science – 2016»

of holding and almost doubled (27.5%) after 10 minutes holding time. The austenite fraction is somewhat reduced (to 22.2%) with further increasing the holding time. Activation of diffusion processes with increasing «partitioning» temperature to 300 °C leads to sharp acceleration of carbon redistribution. As a result, the austenite quantity reaches 26.6% after 1 min of holding at 300 °C. The volume fraction of austenite is reduced sequentially to 12.7% with further holding (after 30 min.). The higher the holding temperature, the lower the overall level of the hardness in as-quenched, as well as in Q-n-P-treated samples. Hardness of the Q-n-P-treated samples is lower than that of samples hardened and tempered in the same conditions. With increasing a holding time the statistically significant difference in hardness values increases monotonically from 1,0 HRC (1 min) to 2,5 HRC (30 min.). Analysis of the resulting microstructure after Q-n-P-technology shows that of areas of tempered martensite increased ductility and harder «fresh» martensite with layers of ductile austenite may provide growth of the resistance to brittle fracture of steel. And this may increase its complex of mechanical and performance properties.

СТРУКТУРНЫЙ И ФАЗОВЫЙ СОСТАВ КВАЗИКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ СПЛАВОВ Al-Ni-Fe

*Е.В. Суховая, проф., д.т.н.; (sykhovaya@ukr.net); Е.В. Устинова, инж.,
ДНУ им. Олеса Гончара, Днепропетровск, Украина*

В работе исследованы закономерности формирования структуры и свойств квазикристаллических сплавов Al–Ni–Fe с целью изучения возможности образования стабильной декагональной D-фазы при обычных скоростях охлаждения.

Сплавы получали сплавлением химически чистых элементов в графитовых тиглях. Скорость охлаждения составляла 50 К/с. Структуру исследовали методами оптической металлографии, рентгенофлуоресцентного, дифференциального термического, рентгеноструктурного и микродюрометрического анализов.

Сплав $\text{Al}_{72}\text{Fe}_{15}\text{Ni}_{13}$ имеет двухфазную структуру: квазикристаллическая декагональная D-фаза сосуществует с моноклинной

фазой Al_3FeNi . В интервале температур 850–950 °С обнаружено два эндотермических эффекта. Содержание квазикристаллической D-фазы в структуре сплава достигает ~ 14 об. %. Ее химический состав соответствует $\text{Al}_{72,5}\text{Fe}_{14,5}\text{Ni}_{13}$. Так как квазикристаллическая D-фаза принадлежит к фазам Юм-Розери, то расчет отношения e/a дает значение $e/a=1,89$.

В сплаве $\text{Al}_{71,6}\text{Ni}_{23}\text{Fe}_{5,4}$ присутствуют четыре фазы: квазикристаллическая D-фаза и кристаллические фазы $\text{Al}_{13}(\text{Ni},\text{Fe})_4$, $\text{Al}_3(\text{Ni},\text{Fe})_2$, $\text{Al}_3(\text{Ni},\text{Fe})$. D-фаза образуется в интервале температур 940–890 °С. Фазы $\text{Al}_{13}(\text{Ni},\text{Fe})_4$, $\text{Al}_3(\text{Ni},\text{Fe})_2$ и $\text{Al}_3(\text{Ni},\text{Fe})$ выделяются при температурах ниже 850 °С. D-фаза занимает более 30 % от объема сплава. Ее химический состав соответствует составу сплава $\text{Al}_{70,5}\text{Ni}_{19,5}\text{Fe}_{10}$. Отношение e/a для D-фазы в этом сплаве уменьшается до значения $e/a=1,79$.

С учетом полученных результатов показано: в сплавах Al–Ni–Fe образуется два типа стабильной квазикристаллической декагональной D-фазы. В сплаве $\text{Al}_{71}\text{Ni}_{24}\text{Fe}_5$ D-фаза представляет собой твердый раствор железа в квазикристаллическом двойном соединении $\text{Al}_{80}\text{Ni}_{20}$ (D-AlNi), а в сплаве $\text{Al}_{70}\text{Ni}_{14,5}\text{Fe}_{15,5}$ – твердый раствор никеля в соединении $\text{Al}_{86}\text{Fe}_{14}$ (D-AlFe). В зависимости от состава сплавов Al–Ni–Fe количество D-фазы изменяется. Объемное содержание D-фазы в сплаве $\text{Al}_{71,6}\text{Ni}_{23}\text{Fe}_{5,4}$ в два раза больше, чем в сплаве $\text{Al}_{72}\text{Fe}_{15}\text{Ni}_{13}$. При сравнении микродюрометрических характеристик двух типов квазикристаллических фаз показано, что D-фаза в сплаве $\text{Al}_{72}\text{Fe}_{15}\text{Ni}_{13}$ обладает более высоким значением микротвердости.

ВЛИЯНИЕ Si И В НА КОРРОЗИОННЫЕ СВОЙСТВА КВАЗИКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ СПЛАВОВ Al-Cu-Fe

*Е.В. Суховая, проф.; (sykhovaya@ukr.net); В.А. Полонский, доц.;
О.С. Крамская, доц.; Е.В. Устинова, инж., ДНУ им. Олеся Гончара,
Днепропетровск, Украина*

В работе исследовали влияние Si и В на структуру и коррозионные свойства сплавов Al–Cu–Fe с целью разработки составов антикоррозионных материалов.